

#3

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 1月16日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-007656

出 願 人
Applicant(s):

村田機械株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月28日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3111754

【書類名】 特許願

【整理番号】 38361158

【提出日】 平成13年 1月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/46

【発明者】

【住所又は居所】 京都市伏見区竹田向代町 1 3 6 番地 村田機械株式会社
本社工場内

【氏名】 谷本 好史

【特許出願人】

【識別番号】 000006297

【氏名又は名称】 村田機械株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101948

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳澤 正夫

【電話番号】 (045)744-1878

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 059086

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9807282

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 中継サーバおよび通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のネットワーク装置および他の中継サーバと通信可能な通信手段と、通信可能な前記ネットワーク装置の接続情報を保持する接続情報保持手段を有し、前記通信手段は、前記ネットワーク装置からの要求に基づいて前記接続情報を更新するとともに該接続情報の更新に基づいて前記他の中継サーバに通知することを特徴とする中継サーバ。

【請求項 2】 複数のネットワーク装置および他の中継サーバと通信可能な通信手段と、通信可能な前記ネットワーク装置の接続情報を保持する接続情報保持手段を有し、前記通信手段は、前記他の中継サーバからの接続情報更新時の通知に基づいて前記接続情報保持手段中の前記接続情報を更新することを特徴とする中継サーバ。

【請求項 3】 複数のネットワーク装置及び複数の中継サーバがネットワークによって接続された通信システムにおいて、前記ネットワーク装置は、いずれかの前記中継サーバと通信路を確立し、他のネットワーク装置との接続要求を行って通信を行うものであり、中継サーバは、通信可能なネットワーク装置の接続情報を保持するとともに、前記ネットワーク装置からの要求に基づいて前記接続情報を更新して他の中継サーバに通知し、また他の中継サーバから送られてくる接続情報更新時の通知に基づいて前記接続情報を更新することを特徴とする通信システム。

【請求項 4】 複数のネットワーク装置及び複数の中継サーバがネットワークによって接続された通信システムにおいて、さらに前記ネットワーク装置の接続情報を保持して前記中継サーバに前記接続情報を提供するデータベースサーバを有し、前記ネットワーク装置は、いずれかの前記中継サーバと通信路を確立し、他のネットワーク装置との接続要求を行って通信を行うものであり、中継サーバは、前記ネットワーク装置からの要求に基づいて前記接続情報を更新する場合に、更新した接続情報を前記データベースサーバに保持させることを特徴とする通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のネットワーク装置及び複数の中継サーバがネットワークによって接続された通信システムと、そのような通信システムにおいて利用して好適な中継サーバに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図7は、一般的なインターネットを用いたシステムの一例を示す説明図である。図中、1、2はローカルシステム、3はインターネット、11、12、21、22は端末、13、23はゲートウェイ、14、24はLANである。ローカルシステム1は、端末11、端末12、ゲートウェイ13などがLAN14により接続されて構成されている。ゲートウェイ13は、LAN14とともにインターネット3に接続されており、LAN14上の端末11、12など、各種のネットワーク機器からインターネットを利用することができる。またローカルシステム2も同様であり、端末21、端末22、ゲートウェイ23などがLAN24により接続されて構成されている。ゲートウェイ23は、LAN24とともにインターネット3に接続されており、LAN24上の端末21、22など、各種のネットワーク機器からインターネットを利用することができる。もちろん、それぞれのローカルシステム1、2において、他の様々な機器がLAN14、24により接続されていてよい。

【0003】

このようなシステムにおいて、通常はローカルシステム1、2に対してはグローバルIPアドレスは1ないし複数個が割り当てられるが、ローカルシステム1、2内のそれぞれのネットワーク機器にグローバルIPアドレスが割り当てられるわけではない。それぞれのローカルシステム1、2内の各ネットワーク機器にはプライベートなIPアドレスが割り振られており、ゲートウェイ13、23によってNATやIPマスカレードなどの機能を用いてプライベートなIPアドレスとグローバルなIPアドレスとの変換を行っている。このようなIPアドレス

の変換機能を有するゲートウェイ 13, 23 を用い、例えばローカルシステム 1 では端末 11, 12 はゲートウェイ 13 を介してインターネット 3 を利用することになる。またローカルシステム 2 においても、端末 21, 22 はゲートウェイ 23 を介してインターネット 3 を利用することになる。

【0004】

またゲートウェイ 13, 23 あるいは別のネットワーク装置等においてはファイアウォールやプロキシサーバなどの機能を有し、これらの装置を介して各端末がインターネット 3 を利用するような構成も利用されており、システムの安全性を向上させている。

【0005】

ここで、例えばインターネット 3 からローカルシステム 1 内の端末 11 に対してアクセスしようとする、ゲートウェイ 13 のグローバル IP アドレスを知ることができるものの、端末 11 のプライベートな IP アドレスを知ることができない。従って、通常の接続方法ではローカルシステム 1 の外部から端末 11 をアクセスすることはできない。またゲートウェイ 13 のファイアウォールの機能などによって、アクセスを受け付けるサイトが制限されている場合もある。もちろん、端末 12 についても同様であるし、ローカルシステム 2 内の端末 21, 22 についても同様である。

【0006】

さらに、ローカルシステム 1 内の端末 11 や端末 12、ローカルシステム 2 内の端末 21 や端末 22 は、通常はクライアント機能しか有しておらず、他のネットワーク機器からの情報を受け付けるサーバの機能を有していない。そのため、端末 11, 12, 21, 22 から他のネットワーク機器にアクセスしない限り、他のネットワーク機器からこれらの端末に情報を送信することができない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、インターネットからローカルシステム内の端末への接続、あるいは異なるローカルシステム内の端末間の接続を容易に行うことができる通信システム、および、そのような通信システムに

において利用して好適な中継サーバを提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、中継サーバにおいて、複数のネットワーク装置および他の中継サーバと通信可能な通信手段と、通信可能な前記ネットワーク装置の接続情報を保持する接続情報保持手段を有し、前記通信手段は、前記ネットワーク装置からの要求に基づいて前記接続情報を更新するとともに該接続情報の更新に基づいて前記他の中継サーバに通知することを特徴とするものである。また、前記通信手段は、前記他の中継サーバからの接続情報更新時の通知に基づいて前記接続情報保持手段中の前記接続情報を更新することを特徴とするものである。

【0009】

また本発明は、複数のネットワーク装置及び複数の中継サーバがネットワークによって接続された通信システムにおいて、前記ネットワーク装置は、いずれかの前記中継サーバと通信路を確立し、他のネットワーク装置との接続要求を行って通信を行うものであり、中継サーバは、通信可能なネットワーク装置の接続情報を保持するとともに、前記ネットワーク装置からの要求に基づいて前記接続情報を更新して他の中継サーバに通知し、また他の中継サーバから送られてくる接続情報更新時の通知に基づいて前記接続情報を更新することを特徴とするものである。

【0010】

このように、それぞれの中継サーバに接続されるネットワーク装置の接続情報が更新されると、それを他の中継サーバに通知し、また他の中継サーバから接続情報の更新通知を受けることによって、ネットワーク装置の接続情報を常に更新し、共有することができる。従って、ネットワーク装置から他のネットワーク装置に対して接続要求を行う場合でも、中継サーバは、接続先のネットワーク装置がどの中継サーバに接続されているかを知ることができ、即座に通信を中継することができる。またネットワーク装置側でも、接続先のネットワーク装置がどの中継サーバに接続されているかといったことを意識する必要がなく、容易に接続要求を行うことができる。さらに、中継サーバには他の中継サーバに接続されて

いるネットワーク装置の接続情報も集積されていることから、これらの接続情報をネットワーク装置から参照可能に構成すれば、接続要求を行う前に接続先の状態などを確認することが可能になる。

【0011】

上述のような接続情報更新時の通知は、更新を行った中継サーバが他のすべての中継サーバに対して行うほか、中継サーバが当該通知についても中継するように構成することができる。この場合、中継サーバは、通知を受け取ったら発信元以外の他の中継サーバに対して転送するように構成するとともに、受け取った通知がそれまでに受け取った通知以前の過去のものである場合には更新せずに破棄するように構成するとよい。これによって当該通知のループを防ぎながら、当該通知を行き渡らせることができる。

【0012】

さらに本発明は、複数のネットワーク装置及び複数の中継サーバがネットワークによって接続された通信システムにおいて、さらに前記ネットワーク装置の接続情報を保持して前記中継サーバに前記接続情報を提供するデータベースサーバを有し、前記ネットワーク装置は、いずれかの前記中継サーバと通信路を確立し、他のネットワーク装置との接続要求を行って通信を行うものであり、中継サーバは、前記ネットワーク装置からの要求に基づいて前記接続情報を更新する場合に、更新した接続情報を前記データベースサーバに保持させることを特徴とするものである。

【0013】

このように、それぞれの中継サーバに接続されるネットワーク装置の接続情報がデータベースサーバに保持され、中継サーバに対して接続情報が提供されている。そして、接続情報が更新されるとその更新された接続情報がデータベースサーバにアップロードされるので、常に最新の接続情報が保持され、提供されることになる。従って、ネットワーク装置から他のネットワーク装置に対して接続要求を行う場合でも、中継サーバは、データベースサーバから接続情報を取得することによって、接続先のネットワーク装置がどの中継サーバに接続されており、どのような状態であるかを知ることができ、通信が可能であれば即座に通信を中

継することができる。またネットワーク装置側でも、接続先のネットワーク装置がどの中継サーバに接続されているかといったことを意識する必要がなく、容易に接続要求を行うことができる。さらに、データベースサーバから接続情報を取得してネットワーク装置から参照可能に構成すれば、ネットワーク装置において接続要求を行う前に接続先の状態などを確認することが可能になる。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の中継サーバを含む通信システムの第 1 の実施の形態を示す構成図である。図中、図 7 と同様の部分には同じ符号を付して重複する説明を省略する。4, 5 は中継サーバ、4 1 は通信部、4 2 は接続情報保持部である。中継サーバ 4 および中継サーバ 5 は、インターネット 3 に接続されており、それぞれグローバル IP アドレスを有している。このグローバル IP アドレスに対するネットワーク機器からのログイン要求を受け付け、そのネットワーク機器との接続を維持して通信路を確保しておく。また、中継サーバ 4 と中継サーバ 5 との間も通信路が確保されているものとする。ネットワーク機器はいずれの中継サーバに対して接続していてもよい。図 1 に示す例では、ローカルシステム 1 内の端末 1 1 や端末 1 2 がゲートウェイ 1 3 を介して中継サーバ 4 に、また、ローカルシステム 2 内の端末 2 1 や端末 2 2 が中継サーバ 5 に、それぞれ通信路が確保されている例を示している。なお中継サーバ 4, 5 は、それぞれ、複数のネットワーク機器との間で接続を維持しておくことができる。

【 0 0 1 5 】

中継サーバ 4, 5 は、このようなネットワーク機器との通信路を用いて、インターネットから、あるいは他のローカルシステムのネットワーク機器からのデータを中継して通信を行う。また、ネットワーク機器から他のネットワーク機器などに対する接続要求を受けると、接続先が当該中継サーバとの通信路を確保していれば、その通信路を用いて両者間のデータを中継し、通信を行う。接続先が他の中継サーバと通信可能に接続されている場合には、接続要求を行ったネットワーク機器と他の中継サーバとの間でデータを中継し、さらにデータが転送された他の中継サーバで接続先のネットワーク機器にデータを中継し、ネットワーク機

器間における通信を実現する。

【0016】

例えば中継サーバ4からローカルシステム1内のゲートウェイ13に対しては接続可能であるが、端末11や端末12については接続することができない。しかし、中継サーバ4のグローバルIPアドレスを使用すれば、端末11や端末12からゲートウェイ13を介して中継サーバ4に接続することは可能である。従って、端末11や端末12から中継サーバ4に対してログイン要求を行うことによって、中継サーバ4とログイン要求を行った端末11あるいは端末12との間の双方向の通信が可能になる。同様に、中継サーバ5からローカルシステム2内のゲートウェイ23に対しては接続可能であるが、端末21や端末22については接続することができない。しかし、中継サーバ5のグローバルIPアドレスを使用すれば、端末21や端末22からゲートウェイ23を介して中継サーバ5に接続することは可能である。従って、端末21や端末22から中継サーバ4に対してログイン要求を行うことによって、中継サーバ5とログイン要求を行った端末21あるいは端末22との間の双方向の通信が可能になる。さらに中継サーバ4と中継サーバ5とが通信を行うことによって、端末11や端末12と、端末21または端末22とが、中継サーバ4および中継サーバ5を介して通信を行うことができる。

【0017】

中継サーバ4は、例えば通信部41および接続情報保持部42を含んで構成することができる。通信部41は、インターネット3を介して複数のネットワーク機器および1ないし複数の中継サーバと通信可能である。そして通信部41は、通信可能に接続されているネットワーク機器から接続要求情報を受け取ると、その接続要求情報に従って接続情報保持部42内の接続情報を参照して接続先のネットワーク機器が接続されている中継サーバを割り出し、その中継サーバに直接、あるいは他の中継サーバを介して接続要求を中継し、接続を要求したネットワーク機器との間でのデータ転送を中継する。例えば端末11がそれぞれ通信部41により通信可能に接続されており、中継サーバ5に接続されている端末21との接続要求情報を受け取ると、端末11と通信部41との間でデータ転送を行う

とともに、通信部 4 1 と中継サーバ 5 との間でデータ転送を行う。さらに中継サーバ 5 で端末 2 1 との間の通信を行うことによって、実質的に端末 1 1 と端末 2 1 との間での通信を実現する。もちろん、中継サーバ 4 に接続されている 2 台のネットワーク機器間での通信も可能である。また、1 台のネットワーク機器と複数の接続を確保しておくことも可能であり、1 台のネットワーク機器が複数の接続を用いて複数台のネットワーク機器との通信を行うことが可能である。

【 0 0 1 8 】

なお、中継サーバ 5 の構成は中継サーバ 4 と同様に構成することができる。もちろん、中継サーバは 2 台に限らず、さらに多くの中継サーバがインターネット上に設けられていてよい。また、それぞれの中継サーバは、すべての中継サーバと接続できなくてもよく、1 ないし複数の中継サーバを介して目的の中継サーバと接続される接続形態であってもよい。

【 0 0 1 9 】

通信部 4 1 は、上述のようなネットワーク機器からのログインの要求や他のネットワーク機器に対する接続要求、さらには接続後の通信終了、ログアウトなどを処理し、ネットワーク機器との接続の状態が変化すると、当該ネットワーク機器に対応する接続情報保持部 4 2 中の接続情報を更新し、接続情報を更新したことを他の中継サーバに通知する。この通知は、例えば当該中継サーバに接続されるすべてのネットワーク機器の更新後の接続情報、あるいは、変更のあったネットワーク機器の更新後の接続情報等を含めることができる。また、更新日時や更新を行った中継サーバを特定する情報を含めておくといよい。

【 0 0 2 0 】

また通信部 4 1 は、他の中継サーバから送られてきた通知を受け取り、接続情報保持部 4 2 に保持されている接続情報と比較して新しければ受け取った通知に従って接続情報を更新する。そして、その通知の送信元以外の中継サーバに対して受け取った通知を転送する。また、受け取った通知が接続情報保持部 4 2 に保持されている接続情報以前の過去のものである場合には、接続情報保持部 4 2 の更新を行わずに破棄し、他の中継サーバへの転送も行わない。これによって、接続情報保持部 4 2 に保持される接続情報を常に最新のものとなるように管理し、

また、通知の転送がループにならないようにして、すべての中継サーバに行き渡るように転送することができる。

【 0 0 2 1 】

接続情報保持部 4 2 は、それぞれの中継サーバに接続可能なネットワーク機器の接続情報を保持している。接続情報は、例えばユーザ ID や接続状態などの情報を含んでおり、中継サーバを介して通信可能なユーザ（ネットワーク機器）の管理や、通信状態の管理などを行うことができる。図 2 は、接続情報保持部 4 2 が保持している接続情報を含む情報の一例の説明図である。図 2 に示す例では、中継サーバに固有の情報としてサーバ名、IP アドレスなどの情報を含むとともに、ユーザ ID、タイプ、属性、状態などの情報を含む接続情報と、その接続情報の最終更新日時などの情報を接続情報保持部 4 2 に保持させている。タイプはネットワーク機器の種別の情報、例えばクライアント端末であるのか F A X やプリンタなどの装置であるかなどの情報を保持することができる。属性は、タイプの情報に付随した種々の情報を保持することができ、例えば図 2 に示す例ではファイル単位の送受信を行う旨を示す属性を付した例を示している。状態の情報としては、例えばログイン中であるか否かや、ログインした後に他のネットワーク機器と通信を行っているか否かなどを示す情報を保持することができる。もちろん、接続情報として、このほかにも各種の情報を含んでいてよい。

【 0 0 2 2 】

また、最終更新日時は、当該接続情報を更新したときに他の中継サーバに通知する際に付加しておくことが望ましい。通知を受け取った中継サーバは、付加されている最終更新日時によって、最新の情報か否かを判断することが可能になる。

【 0 0 2 3 】

なお、図 2（A）に示すそれぞれのネットワーク機器毎の接続情報は、当該中継サーバに接続されるネットワーク機器を特定して予め登録しておくことができる。これによって、登録されているネットワーク機器以外からのログイン要求などを拒否し、安全性を確保することができる。さらにパスワードなどの認証データを保持させておくことによって、安全性を向上させることが可能である。

【 0 0 2 4 】

接続情報保持部 4 2 には、中継サーバ 4 に接続されるネットワーク機器の接続情報のほか、他の中継サーバから送られてくる接続情報も保持している。これらは、例えば図 2 (B) に示すようにそれぞれの中継サーバ毎の接続情報として保持しておくことができる。このように中継サーバ毎に接続情報を管理することによって、ネットワーク機器から他のネットワーク機器への接続要求を受けたとき、接続先のネットワーク機器が接続されている中継サーバを即座に割り出すことができる。また、接続先のネットワーク機器の状態についても知ることができ、例えば接続先のネットワーク機器がログインしていなければ、他の中継サーバに中継することなく、接続要求をエラーとすることも可能である。

【 0 0 2 5 】

図 3、図 4 は、本発明の中継サーバを含む通信システムの第 1 の実施の形態における通信手順の一例を示すシーケンス図である。図 3、図 4 に示す通信手順は、TCP/IP を利用して実行され、中継サーバとの接続、接続の維持、端末への接続要求、端末へのデータ転送、端末との接続終了、中継サーバとの接続終了等を行うものである。このうち、中継サーバとの接続、接続の維持、中継サーバとの接続終了の部分を図 3 に示し、端末への接続要求、端末へのデータ転送、端末との接続終了等の部分を図 4 に示している。

【 0 0 2 6 】

ここでは一例として、図 1 におけるローカルシステム 1 内の端末 1 1 とローカルシステム 2 内の端末 2 1 との間で通信を行う場合について示している。予め、中継サーバ 4 に対して端末 1 1 をユーザとして登録し、また中継サーバ 5 に対して端末 2 1 をユーザとして登録しておく。登録の情報としては、例えば図 2 (A) に示した接続情報の各項目の情報とすることができる。このほか、認証のためにパスワードなどを登録しておくといよい。これらの接続情報は、例えば登録時に接続情報の更新として捉え、ネットワーク機器が登録された中継サーバから他の中継サーバへ通知される。これによって、中継サーバ 4 と中継サーバ 5 は互いの接続情報を共有することになる。

【 0 0 2 7 】

端末 1 1 は、例えば起動後あるいはオペレータによって指示されると、(1)において、ゲートウェイ 1 3 を介して中継サーバ 4 に接続し、ログインして中継サーバ 4 との TCP/IP コネクション (接続 1) を確立する。端末 1 1 はローカルシステム 1 内のネットワーク機器であるため、中継サーバ 4 から直接通信を行うことはできないが、クライアントである端末 1 1 からのログインにより中継サーバ 4 への接続は可能である。TCP/IP コネクションは双方向型のデータ通信が可能であるので、端末 1 1 から中継サーバ 4 へ、また中継サーバ 4 から端末 1 1 への通信を行うことができる。

【 0 0 2 8 】

接続 1 が確立した後、(2)において端末 1 1 はユーザ ID を中継サーバ 4 に送る。中継サーバ 4 は、受け取ったユーザ ID が接続情報保持部 4 2 に接続情報として保持されているかを調べる。なお、端末 1 1 のユーザ ID とともに、例えばパスワードなどによって認証を行うとよい。この認証によって、不特定の第三者との接続を回避し、安全性を確保することができる。もし接続情報が登録されていなかったり、認証に失敗した場合には、中継サーバ 4 は端末 1 1 に対して否定応答を行うか、あるいはそのまま接続 1 を切断する。認証が成功したら、(3)において肯定応答を行うとともに、端末 1 1 の接続情報をログインの状態に変更し、(4)において、接続情報の更新を他の中継サーバ (ここでは中継サーバ 5) に通知する。中継サーバ 5 では、この通知を受けて、保持している中継サーバ 4 の接続情報を更新して、中継サーバ 4 が保持している接続情報と一致させる。

【 0 0 2 9 】

中継サーバ 4 との TCP/IP コネクションが確立し、認証が得られたら、その接続 (接続 1) を保持しておくために、(5)において定期的に中継サーバ 4 に対し接続保持のコマンドを送出し、(6)において中継サーバ 4 からの確認の応答を得る。これによって接続を保持しておくとともに、中継サーバが正常に稼働していることの確認を行う。このようにして端末 1 1 と中継サーバ 4 との間で通信可能な接続 1 を維持する。

【 0 0 3 0 】

同様に端末 2 1 は、(1') において、ゲートウェイ 2 3 を介して中継サーバ 5 に接続し、ログインして中継サーバ 5 との T C P / I P コネクション (接続 2) を確立する。端末 2 1 もローカルシステム 2 内のネットワーク機器であるため、中継サーバ 5 から直接通信を行うことはできないが、クライアントである端末 2 1 からのログインにより中継サーバ 5 への接続は可能である。接続 2 によって、端末 2 1 から中継サーバ 5 へ、また中継サーバ 5 から端末 2 1 への通信を行うことができる。

【 0 0 3 1 】

接続 2 が確立した後、(2') において端末 2 1 はユーザ I D を中継サーバ 5 に送る。中継サーバ 5 は、受け取ったユーザ I D が登録されているか否かを調べる。なお、端末 1 1 のユーザ I D とともに、例えばパスワードなどによって認証を行うとよい。この認証によって、不特定の第 3 者との接続を回避し、安全性を確保することができる。もし接続情報が登録されていなかったり、認証に失敗した場合には、中継サーバ 5 は端末 2 1 に対して否定応答を行うか、あるいはそのまま接続 2 を切断する。認証が成功したら、(3') において、肯定応答を行うとともに、端末 2 1 の接続情報をログインの状態に変更し、(4') において、接続情報の更新を他の中継サーバ (ここでは中継サーバ 4) に通知する。中継サーバ 4 では、この通知を受けて、保持している中継サーバ 5 の接続情報を更新して、中継サーバ 5 が保持している接続情報と一致させる。

【 0 0 3 2 】

中継サーバ 5 との T C P / I P コネクションが確立し、認証が得られたら、その接続 (接続 2) を保持しておくために、(5') において定期的に中継サーバ 5 に対し接続保持のコマンドを送出し、(6') において中継サーバ 5 からの確認の応答を得る。これによって接続を保持しておくとともに、中継サーバが正常に稼働していることの確認を行う。このようにして端末 2 1 と中継サーバ 5 との間で通信可能な接続 2 を維持する。

【 0 0 3 3 】

なお、端末 1 1 と中継サーバ 4 との接続と、端末 2 1 と中継サーバ 5 との接続は、両者の通信前であればいつ行ってもよい。このようにしてローカルシステム

内の端末がいずれかの中継サーバに接続されていれば、それらの端末間において通信を行うことができる。端末間で通信を行う場合のシーケンスを図4に示している。

【0034】

端末11から端末21に接続したいという要求が発生すると、(11)において、端末11は中継サーバ4に対して接続したい端末21のユーザIDを指定して接続要求を行う。なお、接続先となる端末21のユーザIDは、予め取得しておくか、あるいは中継サーバ4からログイン中のユーザの一覧などによって確認して指定するなど、任意の方法で指定することができる。

【0035】

中継サーバ4は、接続情報保持部42に保持されている接続情報を参照して、端末11から指定されたユーザIDを有するネットワーク機器がいずれの中継サーバに接続されているのかを特定する。なお、中継サーバ4は、指定されたユーザIDに対応する接続情報が取得できなかった場合や、指定されたユーザIDに対応するネットワーク機器がログインしていない場合には、エラーの応答を端末11に対して返す。

【0036】

中継サーバ4は、接続要求によって指定された端末21が接続される中継サーバ5を特定したら、(12)において、特定した中継サーバ5に対して端末21への接続要求を送る。中継サーバ5は、中継サーバ4から転送されてきた接続要求を受け取り、(13)において、端末21に対して接続要求がある旨の情報と接続を要求している端末11のユーザIDを含む接続要求通知を送信する。

【0037】

端末21は、接続要求通知の送信に用いられた接続が端末11との接続に使用されていることを記憶して、(14)において受け入れ可能な応答を返す。なお、接続を拒否する場合はエラーを返す。中継サーバ5は、(15)において、端末21からの応答を中継サーバ4に転送する。このとき、端末21が接続要求を受ける応答の場合、端末21の接続2に対する接続情報を更新して接続2を端末11との通信に用いることを記憶し、(17)において接続情報の更新を他の中

継サーバ（中継サーバ４）に通知する。

【 0 0 3 8 】

一方、中継サーバ４は、中継サーバ５から転送されてきた端末２１からの応答を（１６）において端末１１に対して返す。端末２１からの応答が接続要求を受け取る旨の応答である場合、端末１１の接続１に対する接続情報を更新して接続１を端末２１との通信に用いることを記憶し、（１８）において接続情報の更新を他の中継サーバ（中継サーバ５）に通知する。また端末２１からの応答を受け取った端末１１では、受け入れ可能な応答を受け取った場合には、使用している接続（接続１）を端末２１との通信に使用するものとして記憶する。

【 0 0 3 9 】

なお、中継サーバ４は中継サーバ５からの通知を受けて、保持している中継サーバ５の接続情報を更新して、中継サーバ５が保持している接続情報と一致させる。また、中継サーバ５も中継サーバ４からの通知を受けて、保持している中継サーバ４の接続情報を更新して、中継サーバ４が保持している接続情報と一致させる。（１７）と（１８）の接続情報の更新通知は、通信経路によっていずれが先になる場合もある。

【 0 0 4 0 】

このようにして端末１１と端末２１との間で通信を行うことを確認した後、（２６）以降において実際にデータを送信することになる。なお、図４に示す例では、端末１１と端末２１との間の通信を行うことが決定された後に、その他のネットワーク機器からの接続要求を受けたり、他のネットワーク機器への接続要求を行うために、それぞれ、新しいＴＣＰ／ＩＰコネクションを中継サーバ４、５に確立する。すなわち、端末１１は（１９）において中継サーバ４にログインして中継サーバ４とのＴＣＰ／ＩＰコネクション（接続３）を確立し、（２０）において端末１１はユーザＩＤを中継サーバ４に送る。中継サーバ４は、受け取ったユーザＩＤなどに基づいて端末１１の認証を行い、（２１）において応答を返す。それとともに端末１１に対する接続情報を更新し、（２２）において他の中継サーバ（ここでは中継サーバ５）に対して通知する。中継サーバ５では中継サーバ４からの通知を受け、中継サーバ４の接続情報を更新する。中継サーバ４は

、新たな接続3を維持するため、定期的に(24)において端末11から中継サーバ4へ接続保持コマンドを送信し、中継サーバ4は(25)において応答を端末11に返す。

【0041】

同様に端末21は(19')において中継サーバ5にログインして中継サーバ5とのTCP/IPコネクション(接続4)を確立し、(20')において端末21はユーザIDを中継サーバ5に送る。中継サーバ5は、受け取ったユーザIDなどに基づいて端末21の認証を行い、(21')において応答を返す。それとともに端末21に対する接続情報を更新し、(23)において他の中継サーバ(ここでは中継サーバ4)に対して通知する。中継サーバ4では中継サーバ5からの通知を受け、中継サーバ5の接続情報を更新する。中継サーバ5は、新たな接続4を維持するため、定期的に(24')において端末21から中継サーバ5へ接続保持コマンドを送信し、中継サーバ5は(25')において応答を端末21に返す。なお、このような空きの接続を確保しておく必要がなければ、(19)～(25)あるいは(19')～(25')の手順は必要ない。また、既に複数の接続を確保している場合も、これらの手順を行わなくてもよい。

【0042】

上述の(11)～(18)によって端末11と端末21との間で通信を行うことを確認したら、(26)において、端末11は中継サーバ4に対して接続1を用いて端末21へ送るデータを送信する。中継サーバ4は、端末11からのデータを受け取り、(27)において、受け取ったデータを中継サーバ5に転送する。中継サーバ5は、中継サーバ4から転送されてきたデータを受け取り、(28)において、接続2を用いて端末21へ送信する。端末21は、中継サーバ4から接続2を用いて送られてきた端末11からのデータを受け取り、(29)において端末11に対する応答を中継サーバ5に対して送信する。中継サーバ5は、(30)において、端末21が送信した端末11への応答を中継サーバ4に転送する。中継サーバ4は、中継サーバ5から転送されてきた端末21から端末11に対する応答を受け取り、受け取った応答を、(31)において接続1を用いて端末11へ送信する。

【 0 0 4 3 】

このようにして、端末 1 1 と中継サーバ 4 との間の接続 1 と、中継サーバ 4 と中継サーバ 5 との通信と、端末 2 1 と中継サーバ 5 との間の接続 2 とを用い、中継サーバ 4 および中継サーバ 5 でデータを中継することによって、端末 1 1 と端末 2 1 との間の通信を行うことができる。なお、(2 6) ～ (3 1) による端末 1 1 から端末 2 1 へのデータ転送は、複数回繰り返されてもよい。また、端末 2 1 から端末 1 1 へのデータ転送が行われてもよい。

【 0 0 4 4 】

端末 1 1 と端末 2 1 との間のデータ転送が終了したら、端末 1 1 あるいは端末 2 1 から終了通知を行う。ここでは端末 1 1 から行うものとし、(3 2) において端末 1 1 は端末 2 1 に対する終了通知を、接続 1 を使用して中継サーバ 4 に対して送信する。中継サーバ 4 は、端末 1 1 から受け取った端末 2 1 への終了通知を、(3 3) において中継サーバ 5 へ転送する。中継サーバ 5 は、中継サーバ 4 から転送されてきた端末 2 1 への終了通知を受け取り、その終了通知を (3 4) において接続 2 を使用して端末 2 1 へ送信する。終了通知を送信した端末 1 1 は、(3 5) において、接続 1 が空きになったことを示す開放通知を中継サーバ 4 へ送信する。また終了通知を受け取った端末 2 1 も、(3 5') において、接続 2 が空きになったことを示す開放通知を中継サーバ 5 へ送信する。これによって中継サーバ 4 は、接続 1 の接続情報を、端末 1 1 と端末 2 1 との間の通信用から空きに更新し、その旨を (3 6) において他の中継サーバ（ここでは中継サーバ 5）に通知する。また中継サーバ 5 は、接続 2 の接続情報を、端末 1 1 と端末 2 1 との間の通信用から空きに更新し、その旨を (3 6') において他の中継サーバ（ここでは中継サーバ 4）に通知する。それぞれ接続情報の更新通知を受けた中継サーバ 4, 5 は、通知に従って接続情報を更新する。なお、この例では 2 1 は終了通知に対する応答を行っていないが、応答を返信するようにしてもよい。

【 0 0 4 5 】

このようにして開放された接続 1 および接続 2 は、(5)、(6) または (5')、(6') で示したように接続保持コマンドとその応答を定期的に行って、端末 1 1 と中継サーバ 4 との間、および、端末 2 1 と中継サーバ 5 との間の接続

を保つ。なお、この時点では端末11と中継サーバ4との間では接続1と接続3が確保されている。同様に、端末21と中継サーバ5との間では接続2と接続4が確保されている。そのままでよいし、接続1および接続2の解放時にこれらの接続については切断してもよい。もちろん、接続1および接続2を存続させ、接続3および接続4を切断してもよい。

【0046】

図3に戻り、例えば端末11が電源を切断する場合や、中継サーバ4への接続をやめる場合には、(7)において、端末11は中継サーバ4に対してログアウトを通知する。このとき、複数の接続が確保されている場合には、いずれの接続を用いて行ってもよい。そして、端末11はすべての接続を切断する。ここでは、まず(8)において接続1を切断する。また図4における端末21との通信時に接続3も設けたので、(9)において接続3についても切断して終了する。

【0047】

中継サーバ4は、端末11からのログアウトの通知を受け、接続情報を更新するとともに、(10)において接続情報の更新を他の中継サーバ（ここでは中継サーバ5）に対して通知する。中継サーバ5は、中継サーバ4の接続情報を通知に基づいて更新することになる。また中継サーバ4は、端末11のログアウトにより接続1, 3を切断する。なお、端末21においても中継サーバ5に対して同様にしてログアウトを行うことができる。

【0048】

上述のような手順を実行することによって、それぞれあるいは一方がローカルシステム内のネットワーク機器である場合でも、通信を行うことが可能になる。また、それぞれのネットワーク機器が別の中継サーバに接続されている場合でも、支障なく通信を行うことができる。このとき、いずれの中継サーバに接続されているかを知る必要がなく、容易に通信を行うことができる。

【0049】

なお、上述のような中継サーバ4との接続、接続の維持、端末への接続要求、端末へのデータ送信、端末との接続終了、中継サーバとの接続終了を行うための手順は、上位で動作するアプリケーションプロトコルがやりとりするコマンドや

データに対しては透過性を保ち何の影響も与えないように構成することが可能であり、既存のアプリケーションプロトコルをそのまま用いて通信を行うことが可能である。

【0050】

上述の例では、接続要求元のネットワーク機器が接続されている中継サーバと、接続先のネットワーク機器が接続されている中継サーバとが直接通信を行うことが可能な場合について示した。しかし本発明はこのような構成に限られるものではなく、例えば2つの中継サーバの間に1ないし複数の中継サーバが介在してもよい。この場合、それぞれの中継サーバがルーティングを行えばよい。

【0051】

また、接続情報を更新した際の通知は、上述の例では相互に行えばよい。また、すべての中継サーバに対して直接通信を行うことができる場合には、更新を行った中継サーバが他の中継サーバそれぞれに対して通知を行えばよい。しかし、直接通信を行うことができない中継サーバが存在する場合には、通知に対しても中継サーバによる中継を行うなど、何らかの方策が必要となる。複数の中継サーバの接続形態に関係なく、通知を行き渡らせるための一つの方法として、それぞれの中継サーバが、通知の送信元以外の直接通信できる中継サーバに対して通知を転送するように構成すればよい。これによって、どのようなルートであっても通信路がつながっていれば通知を送ることができる。しかしこの場合、ループによる情報の循環が発生する可能性がある。これを防止するため、通知中の更新日時を参照し、保存している接続情報の更新日時以前の古い通知については破棄し、それ以上の転送を行わないようにすればよい。

【0052】

図5は、中継サーバ間の通知の転送方法の一例の説明図である。図中、51～54は中継サーバである。この例では中継サーバ52は中継サーバ51、53、54と通信路が確立されており、また中継サーバ53、54間にも通信路が確立されている。例えば中継サーバ51において接続情報を更新して通知を行う場合、中継サーバ51は中継サーバ52に対して通知する。中継サーバ52は、その通知によって接続情報を更新するとともに、その通知の送信元である中継サーバ

5 1 を除外した他の通信可能な中継サーバ、すなわち中継サーバ 5 3, 5 4 に対して通知を転送する。中継サーバ 5 3 では、受け取った通知に従って接続情報を更新するとともに、その通知の送信元である中継サーバ 5 2 を除外した他の通信可能な中継サーバ、すなわち中継サーバ 5 4 に対して通知を転送する。同様に中継サーバ 5 4 では、中継サーバ 5 2 から受け取った通知に従って接続情報を更新するとともに、その通知の送信元である中継サーバ 5 2 を除外した他の通信可能な中継サーバ、すなわち中継サーバ 5 3 に対して通知を転送する。

【 0 0 5 3 】

中継サーバ 5 3 では、中継サーバ 5 4 から通知を受け取るが、同じ通知を中継サーバ 5 2 から受け取っており、更新日時以前の通知であるので破棄し、それ以上の通知を行わない。同様に、中継サーバ 5 4 でも、中継サーバ 5 3 から通知を受け取るが、同じ通知を中継サーバ 5 2 から受け取っており、更新日時以前の通知であるので破棄し、それ以上の通知を行わない。このようにして、通知をすべての中継サーバに行き渡らせるとともに、通知が中継サーバ 5 2, 5 3, 5 4 の間でループしてしまうのを防止することができる。

【 0 0 5 4 】

図 6 は、本発明の中継サーバを含む通信システムの第 2 の実施の形態を示す構成図である。図中、図 1 と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。6 はデータベースサーバである。上述の第 1 の実施の形態では、それぞれの中継サーバにおける接続情報を中継サーバ間で通知しあって共有する例を示した。この場合、同じ接続情報をそれぞれの中継サーバにおいて保持する必要がある。この第 2 の実施の形態では、それぞれの中継サーバで保持していた接続情報を一括してデータベースサーバ 6 に保持させ、中継サーバによって共用する例を示している。

【 0 0 5 5 】

データベースサーバ 6 は、例えば上述の図 2 に示すような接続情報を、それぞれの中継サーバ毎に保持しており、中継サーバからの問い合わせに応じて接続情報を提供する。また、中継サーバからの更新要求に応じて、要求元の中継サーバの接続情報を更新する。

【0056】

中継サーバ4, 5は、ネットワーク機器からのログインの要求や他のネットワーク機器に対する接続要求、さらには接続後の通信終了、ログアウトなど、ネットワーク機器との接続の状態が変化すると、当該ネットワーク機器に対応する接続情報の更新をデータベースサーバ6に対して要求する。また、ネットワーク機器からの接続要求を受けたとき、接続先のネットワーク機器の接続情報をデータベースサーバ6から取得して、当該接続先のネットワーク機器が接続されている中継サーバを割り出す。このとき、その接続先のネットワーク機器の接続状態を判断し、通信が可能か否かについても判断することが可能である。さらに、ネットワーク機器から接続要求を行う前に、中継サーバがデータベースサーバ6から通信可能なネットワーク機器の一覧情報を取得し、接続されているネットワーク機器に提供することも可能である。

【0057】

この第2の実施の形態における通信手順は、ほぼ上述の図3, 図4に示された手順を実行すればよく、ここでは相違点のみについて説明する。まず、ネットワーク機器からTCP/IPコネクションが確立され、ユーザID等に基づいて認証を行う際には、中継サーバはデータベースサーバ6へ接続情報あるいはネットワーク機器の登録情報を問い合わせ、当該ネットワーク機器に対応する接続情報を取得して認証を行うことができる。あるいは中継サーバにネットワーク機器の登録情報を保持しておき、保持している登録情報に従って認証を行ってもよい。認証後、接続を許可する場合には、接続情報の更新をデータベースサーバ6に対して要求する。この動作は、接続要求時に別の接続を確保する場合においても同様である。

【0058】

中継サーバに接続されているネットワーク機器から接続要求を受けた場合には、接続先の接続情報をデータベースサーバ6に対して問い合わせ、当該接続情報を取得する。取得した接続情報に従い、接続先のネットワーク機器が接続されている中継サーバを割り出すとともに、接続先のネットワーク機器が通信可能か否かを調べる。接続先のネットワーク機器が通信可能であれば、割り出した中継サ

サーバに対して接続要求を送る。接続先のネットワーク機器が通信を承諾したら、その接続先のネットワーク機器が接続されている中継サーバ、および、接続要求元のネットワーク機器が接続されている中継サーバは、接続情報の更新をデータベースサーバ6に要求する。以後、ネットワーク機器間でデータ通信が行われる。

【0059】

通信終了後、終了通知をネットワーク機器間で転送し、それぞれのネットワーク機器から接続の開放通知を受け取ると、それぞれのネットワーク機器が接続されている中継サーバでは、接続情報の更新をデータベースサーバ6に要求する。また、ネットワーク機器からログアウトが通知されると、これに応じて中継サーバは接続情報の更新をデータベースサーバ6に要求する。

【0060】

このようにして、ネットワーク機器と中継サーバとの接続状態が変化するたびにデータベースサーバ6に更新を要求することによって、データベースサーバ6にはすべての中継サーバにおける常に最新の接続情報が保持されることになる。これを複数の中継サーバで共用すれば、それぞれの中継サーバが接続情報を保持しなくても、ネットワーク機器間の通信を管理することができる。

【0061】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、ローカルシステム内のネットワーク装置から中継サーバへ予め接続して通信路を確保しておいて、この通信路を用いてデータの中継を行うので、インターネットからローカルシステム内のネットワーク機器へのデータ転送、あるいは異なるローカルシステム内のネットワーク装置間のデータ転送を実現することができる。また、それぞれの中継サーバがネットワーク装置の接続情報を共有あるいは共用することによって、ネットワーク装置がいずれの中継サーバに接続されていても、接続先のネットワーク機器がどの中継サーバに接続されているかを意識することなく、容易にネットワーク機器間での通信を行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の中継サーバを含む通信システムの第 1 の実施の形態を示す構成図である。

【図 2】

接続情報保持部 4 2 が保持している接続情報を含む情報の一例の説明図である。

【図 3】

本発明の中継サーバを含む通信システムの第 1 の実施の形態におけるログインおよびログアウト時の通信手順の一例を示すシーケンス図である。

【図 4】

本発明の中継サーバを含む通信システムの第 1 の実施の形態における接続要求時の通信手順の一例を示すシーケンス図である。

【図 5】

中継サーバ間の通知の転送方法の一例の説明図である。

【図 6】

本発明の中継サーバを含む通信システムの第 2 の実施の形態を示す構成図である。

【図 7】

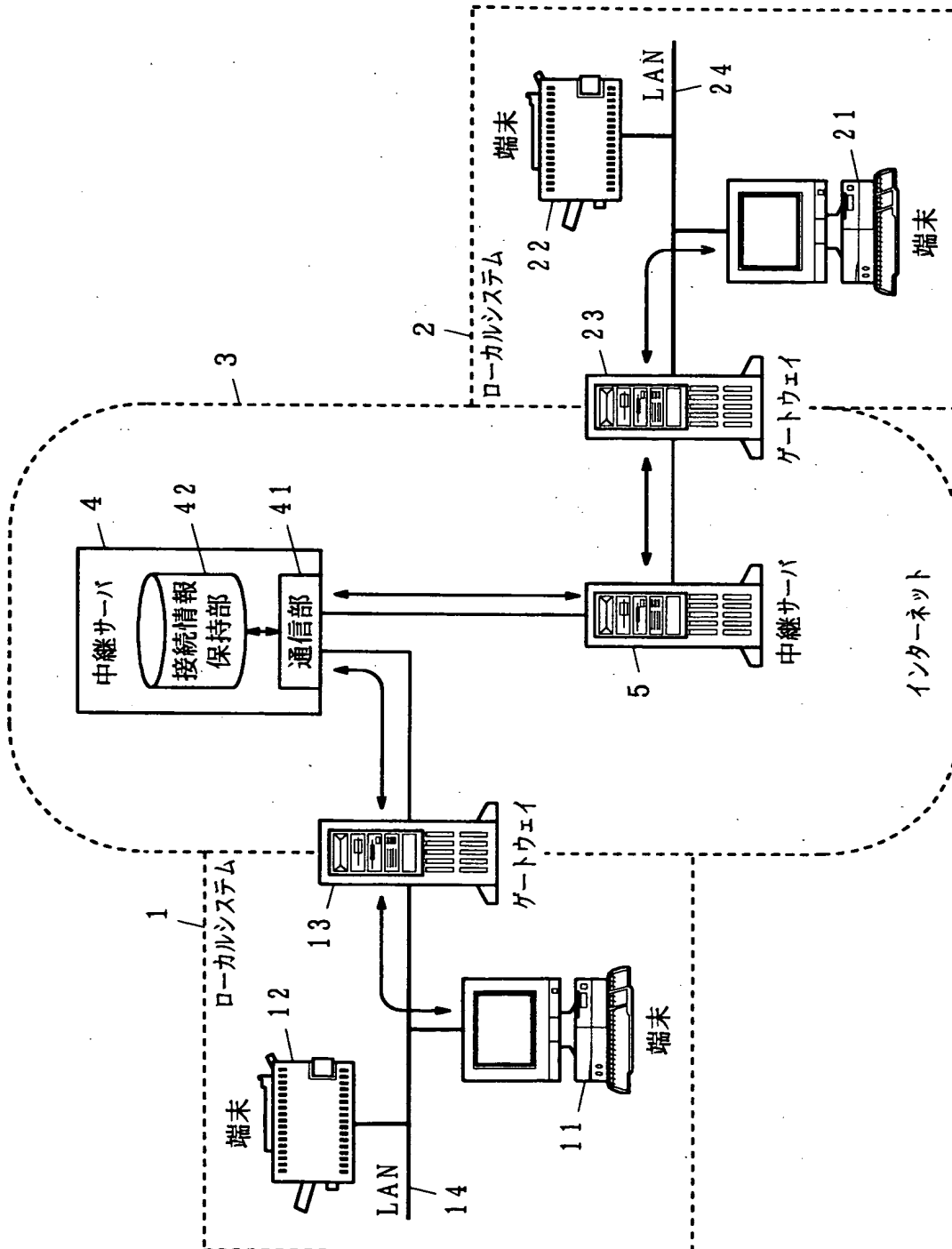
一般的なインターネットを用いたシステムの一例を示す説明図である。

【符号の説明】

1, 2…ローカルシステム、3…インターネット、4, 5…中継サーバ、6…データベースサーバ、11, 12, 21, 22…端末、13, 23…ゲートウェイ、14, 24…LAN、41…通信部、42…接続情報保持部、51～54…中継サーバ。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

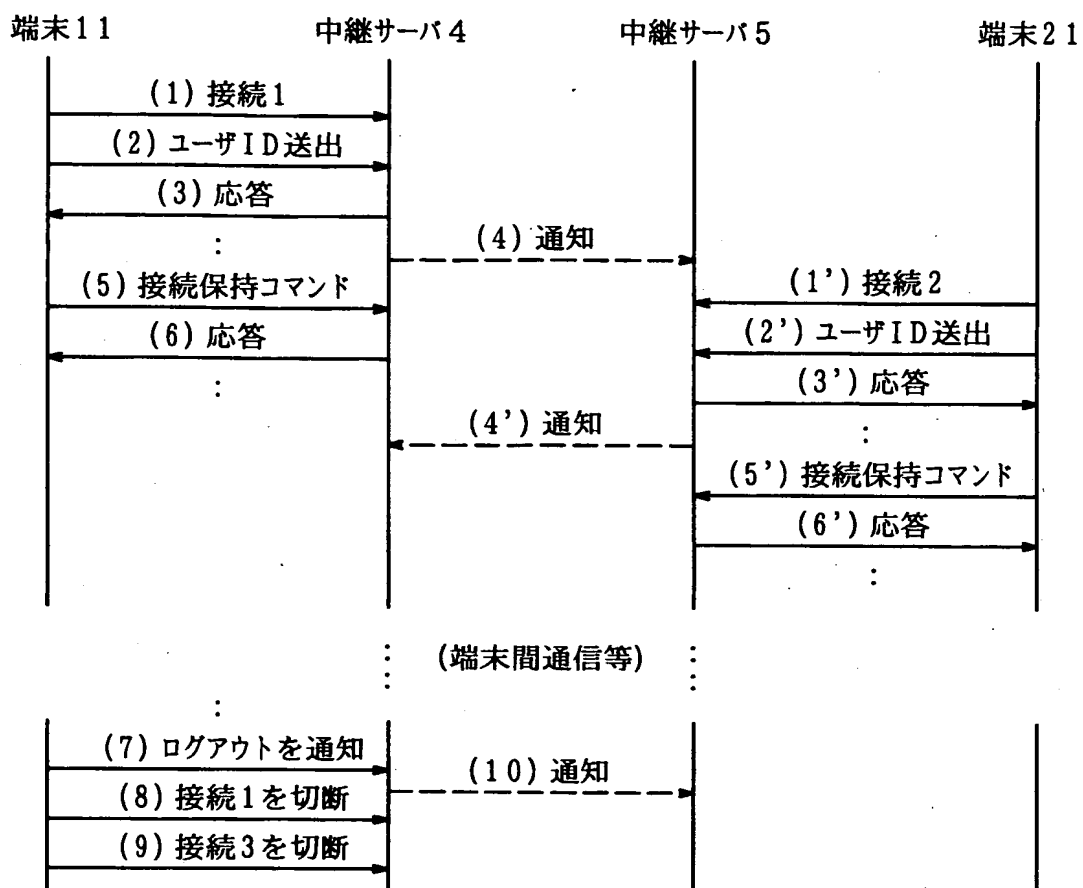
(A)

サーバ名		IPアドレス	最終更新日時
server4. xyz. com		200. 1. 30. 12	2000/1/1 12:35:00
ユーザID	タイプ	属性	状態
abc	USER	—	logout
def	FAX	FILE TX/RX	login

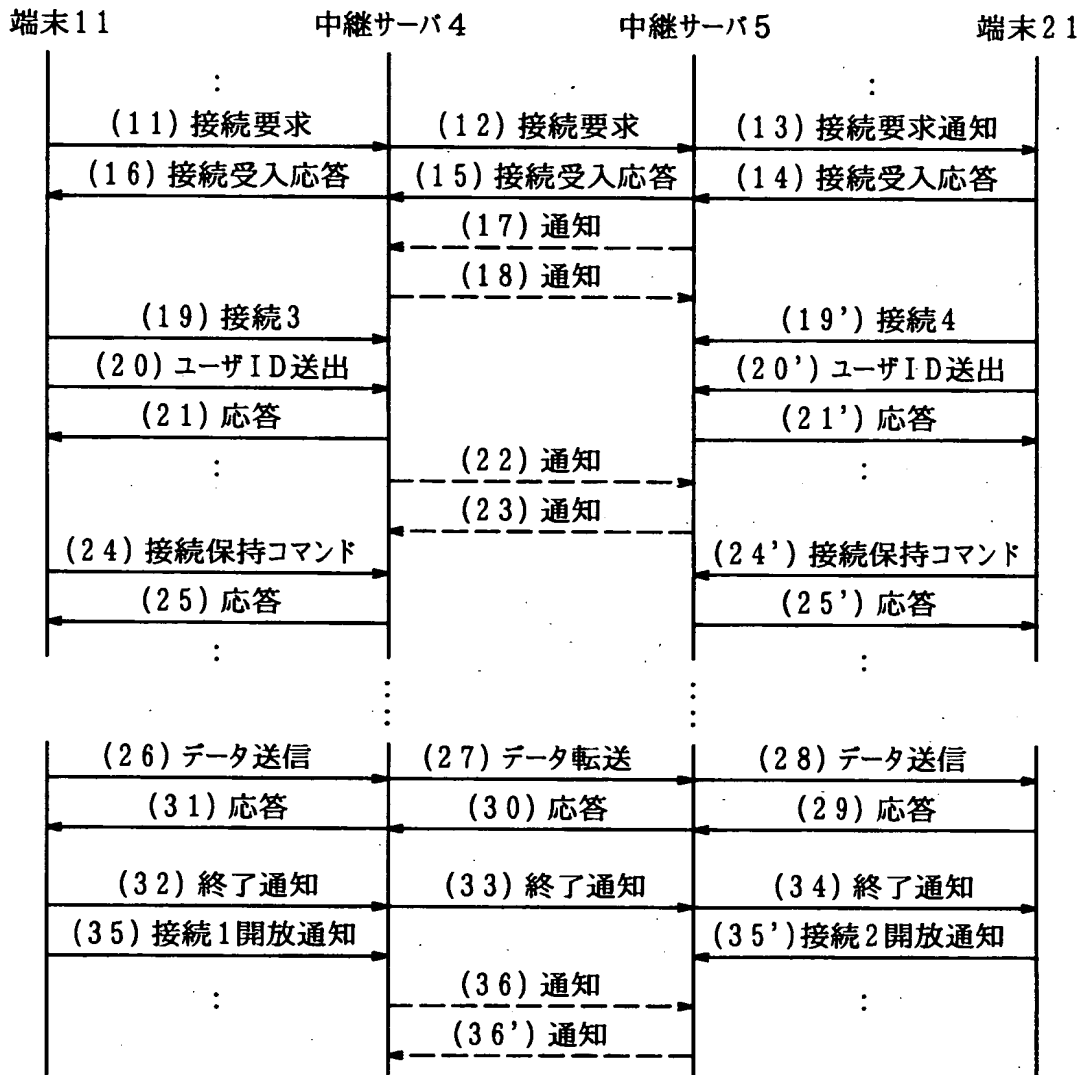
(B)

server1. xyz. com 接続情報
server2. xyz. com 接続情報
server3. xyz. com 接続情報
server4. xyz. com 接続情報
⋮
serverN. xyz. com 接続情報

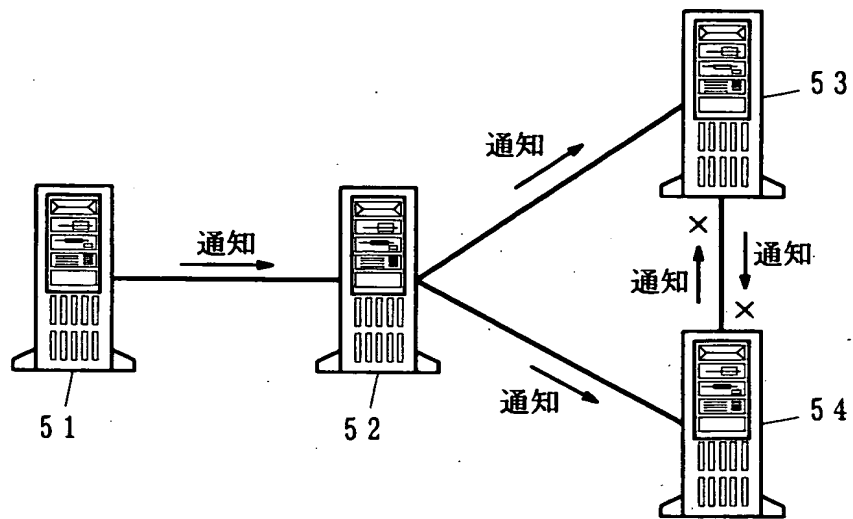
【図 3】



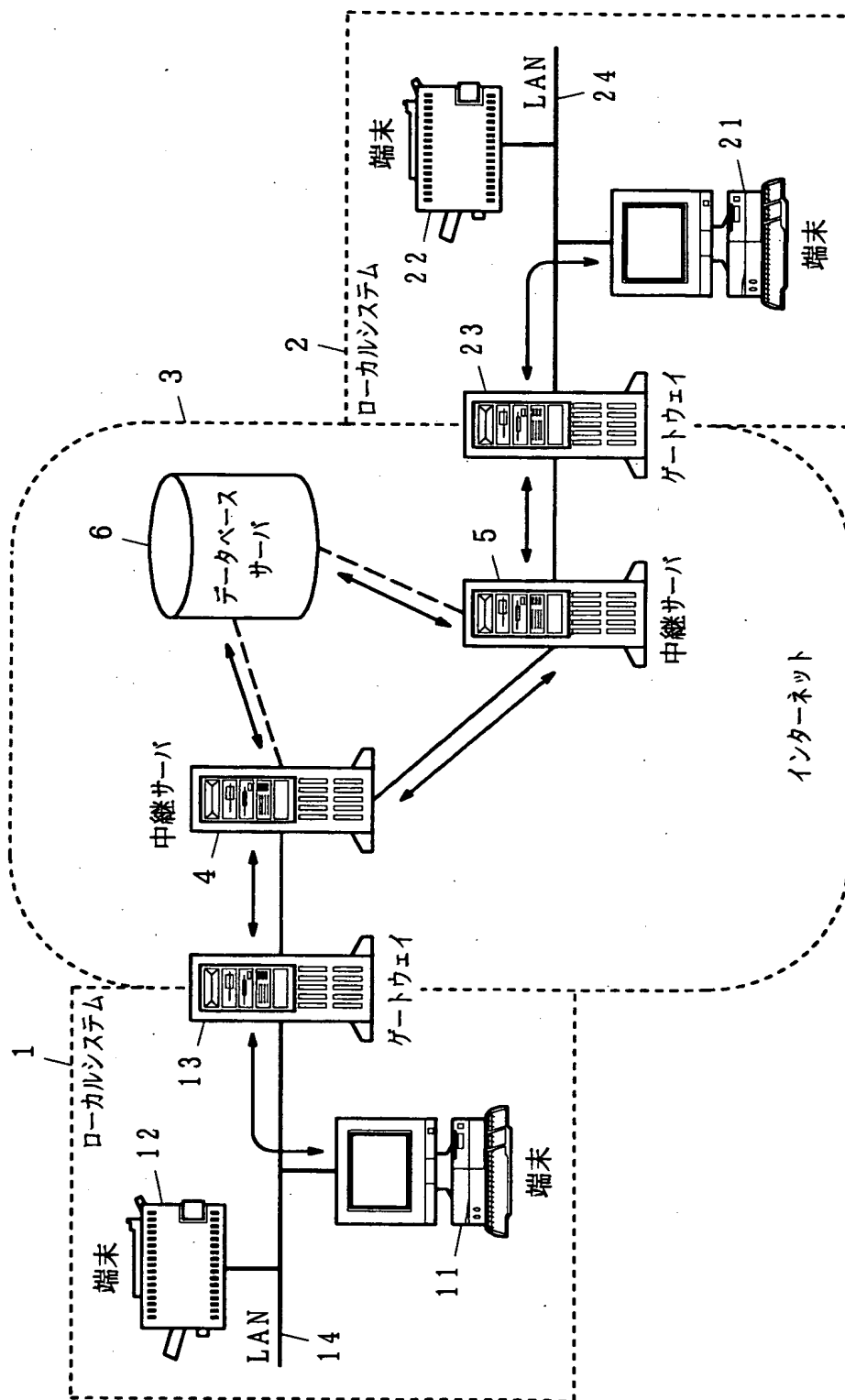
【図 4】



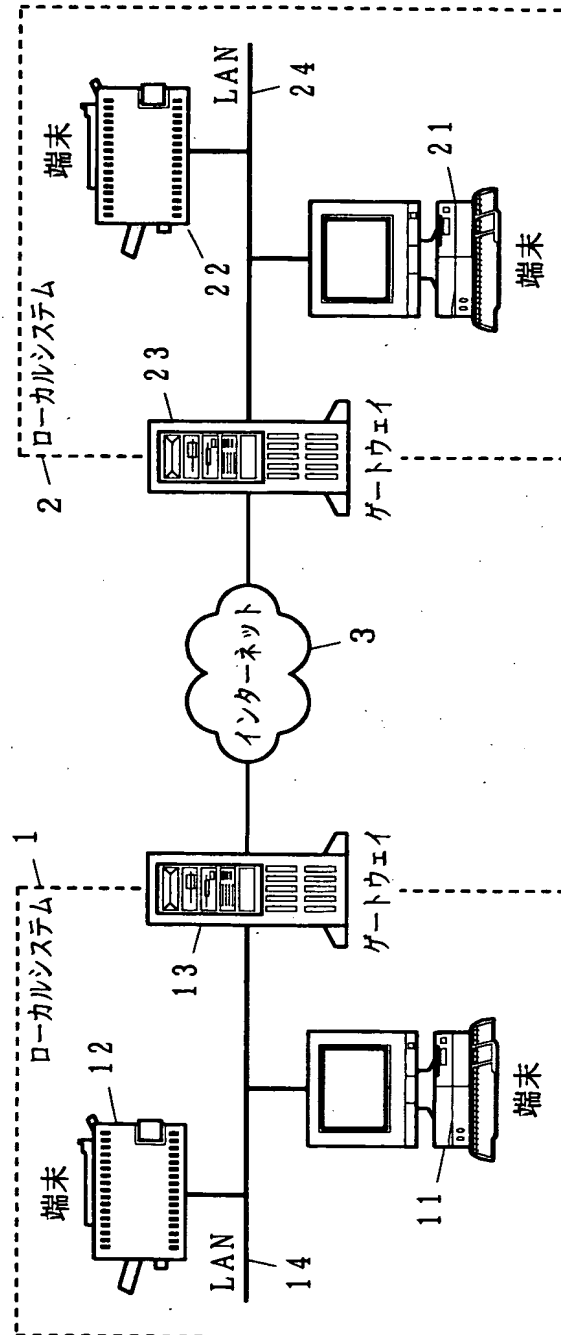
【図 5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 異なるローカルシステム内の端末間の接続を容易に行うことができる通信システムを提供する。

【解決手段】 端末 1 1 が中継サーバ 4 にログインし、中継サーバ 4 との通信が可能になると、接続情報を更新し、その旨を中継サーバ 5 に通知する。同様に端末 2 1 が中継サーバ 5 にログインし、中継サーバ 5 との通信が可能となると、接続情報を更新し、その旨を中継サーバ 4 に通知する。端末 1 1 から端末 2 1 への接続要求を中継サーバ 4 に送ると、中継サーバ 4 は接続情報を参照して端末 2 1 の接続状態および端末 2 1 が中継サーバ 5 に接続されていることを割り出す。端末 2 1 が通信可能なら接続要求を中継サーバ 5 に転送し、さらに中継サーバ 5 は転送された接続要求を端末 2 1 に転送する。以後、端末 1 1 と端末 2 1 間の通信を中継サーバ 4, 5 で中継する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006297]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地
氏 名 村田機械株式会社